

Medicinski fakultet Sveučilišta u Rijeci

Kolegij: Medicinska biokemija

Voditelj: prof. dr. sc. Lidija Bilić-Zulle

Katedra: Katedra za laboratorijsku dijagnostiku

Studij: Sveučilišni preddiplomski studij Medicinsko laboratorijska dijagnostika

Godina studija: III. godina

Akadska godina: 2023./24.

IZVEDBENI NASTAVNI PLAN

Podaci o kolegiju (kratak opis kolegija, opće upute, gdje se i u kojem obliku organizira nastava, potreban pribor, upute o pohađanju i pripremi za nastavu, obveze studenata i sl.):

Kolegij "Medicinska biokemija" pohađa se tijekom III. godine studija medicinsko laboratorijske dijagnostike, u ukupnom trajanju od 75 školskih sati (30 sati predavanja, 30 sati vježbi i 15 sati seminara (7 ECTS-a)). Za vježbe su studenti podijeljeni u 3 skupine po 10 studenata. Nastava se održava u predavaonicama Fakulteta te u prostorima Kliničkog zavoda za laboratorijsku dijagnostiku Kliničkog bolničkog centra Rijeka.

Cilj kolegija je usvajanje osnovnih znanja i vještina iz područja opće medicinske biokemije te osposobljavanje studenata za samostalno izvođenje prijeanalitičke, analitičke i poslijeanalitičke faze laboratorijskih ispitivanja različitih bioloških materijala. Ovim kolegijem studenti savladavaju analitički pristup laboratorijskom radu kroz razradu analitičkih metoda koje se koriste u svakodnevnom radu te njihovu kontrolu kvalitete. Studenti trebaju savladati analitičke tehnike kroz pojmove analitičke osjetljivosti, specifičnosti, nepreciznosti, netočnosti, mjerne nesigurnosti. Studenti trebaju savladati osnove rada u općem medicinsko-biokemijskom laboratoriju, te moguću dijagnostičku primjenu općih medicinsko-biokemijskih laboratorijskih analiza u kliničkoj praksi.

Sadržaj kolegija:

Uvod u kolegij Medicinska biokemija. Organizacija rada medicinsko biokemijskog laboratorija. Različiti biološki uzorci u medicinsko-biokemijskom laboratoriju. Acidobazična ravnoteža. Regulacija vode u organizmu. Elektroliti. Ugljikohidrati s naglaskom na glukozu i njeno određivanje. Poremećaj metabolizma glukoze. Nепroteinski dušikovi spojevi i metode određivanja. Proteini i metode određivanja. Lipidi i lipoproteini i metode određivanja. Enzimi i metode određivanja. Elementi u tragu. Metabolizam željeza. Analiza hemoglobina i hemoproteina. Vitamini. Rutinski pregled mokraće. Laboratorijska obrada stolice. Analiza cerebrospinalne tekućine. Pretrage uz krevet bolesnika (POCT). Automatizacija, integracija, informatizacija u laboratoriju. Upravljanje kvalitetom rada laboratorija. Prijeanalitička, analitička i poslijeanalitička faza laboratorijskog rada. Analitičke metode te kontrola kvalitete laboratorijskog rada. Referentne vrijednosti.

Način ocjenjivanja:

Rad studenata vrednovat će se i ocjenjivati tijekom izvođenja nastave, te na završnom ispitu. Od ukupno 100 bodova, student može ostvariti 50 bodova tijekom nastave, te 50 bodova na završnom ispitu. Tijekom seminara ocjenjuje se aktivno sudjelovanje na nastavi te izvršavanje seminarskih zadataka iz odabranog gradiva koji studenti izrađuju samostalno prezentacijom na nastavi. Ocjenjuje se sadržaj, obuhvatnost i poznavanje teme seminarskog rada, izradba prezentacije i kvaliteta izlaganja. Ukupno se na seminarima ostvaruje 21 ocjenski bod (3 boda po seminaru). Vježbe su organizirane u 15 cjelina te se ukupno vrednuju

s 29 bodova od čega se 13 bodova ostvaruje aktivnim sudjelovanjem na vježbama i izvršavanjem vježbovnihih zadataka, a ukupno 16 bodova na kolokvijima tijekom vježbi. Na svakoj vježbi ocjenjuje se točnost i kvaliteta vježbovnog zadatka. Student može izostati s 30% nastave isključivo zbog zdravstvenih razloga što opravdava liječničkom ispričnicom. Nazočnost na predavanjima, seminarima i vježbama je obvezna. Nadoknada vježbi je obavezna uz prethodni dogovor s voditeljem.

Sustav vrednovanja studenata na nastavi

	Tema	Broj bodova
S1/2	Nacionalne preporuke za uzorkovanje venske krvi	3
S3/4	Smjernice za laboratorijsku dijagnostiku šećerne bolesti	3
S5/6	Laboratorijska obrada stolice	3
S7/8	Smjernice za rutinsku analizu mokraće	3
S9/10	Nacionalne preporuke za kapilarno uzorkovanje krvi i Nacionalne preporuke za analizu acidobazične ravnoteže	3
S11/12	Prijeanalitička faza laboratorijskog rada – upute za pripremu pacijenta	3
S13/14	Analitička faza laboratorijskog rada – interferencije	3
S15	Završna razmatranja o medicinskoj biokemiji	-
V1/2	Spektrofotometrijske metode određivanja koncentracije metabolita	1
V3/4	Određivanje katalitičke koncentracije enzima	1
V5/6	Rutinski pregled mokraće	1
V7/8	Određivanje koncentracije lipida i tipizacija hiperlipoproteinemija	1
V9/10	Analiza cerebrospinalne tekućine	1
V11/12	Određivanje elektrolita – potenciometrijske i spektrofotometrijske metode	1
V13/14	Određivanje koncentracije proteina imunokemijskim metodama	1
V15/16	Elektroforetske metode za analizu proteina	1
V17/18	Računske pretrage u laboratorijskoj medicini	1
V19/20	Analitička faza laboratorijskog rada	8
V21/22	Analitička kontrola kvalitete laboratorijskog rada	1
V23/24	Verifikacija mjernog postupka	1
V25/26	Procjena utjecaja interferencija u laboratorijskoj medicini	1
V27/28	Ispitivanje stabilnosti analita	1
V29/30	Završna vježba	8
Ukupno bodova na nastavi:		50

Popis obvezne ispitne literature:

- Dubravka Čvorišćec, Ivana Čepelak. Štrausova medicinska biokemija (odabrana poglavlja). Medicinska naklada, Zagreb, 2009.

Popis dopunske literature:

- Elizabeta Topić, Dragan Primorac; Stipan Janković; Mario Štefanović. Medicinska biokemija i laboratorijska medicina u kliničkoj praksi. 2. Dopunjeno i izmijenjeno izdanje. Medicinska naklada, Zagreb, 2018.
- Nora Nikolac Gabaj i suradnici. Ekstravaskularni uzorci u laboratorijskoj medicini. Medicinska naklada, Zagreb, 2019.

Nastavni plan:**Popis predavanja (s naslovima i pojašnjenjem):****P1. Uvod u kolegij Medicinska biokemija. Organizacija rada medicinsko biokemijskog laboratorija.**

Ishodi učenja:

Upoznati studente s ciljem kolegija Medicinska biokemija. Medicinska biokemija bavi se analizom kemijskog sastava organizma u svrhu razlikovanja fizioloških od patoloških procesa u ljudskom organizmu i proučava promjene koje pridonose postavljanju dijagnoze, praćenju učinka terapije i prognozi bolesti. Studenti će naučiti koja je uloga medicinsko-biokemijskog laboratorija u sustavu zdravstva te o organizaciji rada u općem i specijalističkom medicinsko-biokemijskom laboratoriju.

P2. Biološki uzorci u medicinsko biokemijskom laboratoriju.

Ishodi učenja:

Studenti će se upoznati s vrstom bioloških uzoraka koji se analiziraju u medicinsko biokemijskom laboratoriju te njihovim značajkama. Predavanje obuhvaća metode uzorkovanja, vrste spremnika te prijeanalitičku obradu.

P3. Ugljikohidrati

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti o metaboličkim putevima uključenim u metabolizam ugljikohidrata (glikoliza, glukoneogeneza, glikogeneza, glikogenoliza). Predavanje će obuhvatiti i regulaciju koncentracije glukoze u krvi kao i metode za njeno određivanje u krvi i drugim biološkim tekućinama.

P4. Poremećaj metabolizma glukoze

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti osnovne poremećaje metabolizma glukoze s naglaskom na šećernu bolest. Također će naučiti algoritam za postavljanje dijagnoze šećerne bolesti, oralni glukoza tolerans test, druge vrste laboratorijskih testova za otkrivanje poremećaja metabolizma glukoze kao i laboratorijske parametre za praćenje tijeka bolesti i učinka terapije.

P5. Pretrage uz krevet bolesnika (POCT)

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti značajke pretraga uz krevet bolesnika (POCT) i njihovu primjenu. Naučit će specifičnosti uzoraka koji se prikupljaju za POCT analize kao i analitičke značajke metoda s njihovim ograničenjima u usporedbi s drugim metodama. Naučit će predanalitičke i posliueanalitičke čimbenike karakteristične za POCT uređaje.

P6. Enzimi (I. dio)

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti principe enzimske kinetike i općenito funkciju i ulogu enzima u organizmu. Naučit će principe određivanja enzimske aktivnosti. U ovom predavanju dat će se osvrt na raspodjelu enzima prema organskim sustavima.

P7. Enzimi (II. dio)

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti funkciju, ulogu i dijagnostički značaj određivanja katalitičke koncentracije aspartat aminotransferaze, alanin aminotransferaze, alkalne fosfataze, gama-glutamil transferaze, amilaze i lipaze. Naučit će metode za njihovo određivanje te kliničku važnost.

P8. Enzimi (III. dio)

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti funkciju, ulogu i dijagnostički značaj određivanja katalitičke koncentracije kreatin kinaze, laktat dehidrogenaze, elastaze, angiotenzin konvertaze. Naučit će metode za njihovo određivanje te kliničku važnost.

P9. Rutinski pregled mokraće (I. dio)

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti teorijsku osnovu rutinskog pregleda mokraće, biokemijsku analizu test trakom i fizikalni pregled mokraće. Naučit će dijagnostički značaj pojedine pretrage te utjecaj predanalitičkih čimbenika kao i analitička ograničenja biokemijskog pregleda test trakom.

P10. Rutinski pregled mokraće (II. dio)

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti teorijsku osnovu pregleda elemenata u sedimentu mokraće. Naučit će dijagnostički značaj elemenata u sedimentu mokraće te utjecaj predanalitičkih čimbenika na nalaz sedimenta mokraće.

P11. Laboratorijska obrada stolice

Ishodi učenja:

Studenti će se upoznati sa specifičnostima prijeanalitičke, analitičke i poslijeanalitičke faze laboratorijske obrade uzorka stolice. Naučit će dijagnostički značaj laboratorijskih pretraga u uzorku stolice.

P12. Vitamini

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti funkciju i metabolizam odabranih vitamina koji imaju značajniju ulogu u patogenezi i liječenju bolesti. Studenti će se upoznati s prijeanalitičkim, analitičkim i poslijeanalitičkim značajkama određivanja koncentracije vitamina u uzorku krvi.

P13. Analiza cerebrospinalne tekućine

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti specifične karakteristike cerebrospinalnog likvora kao laboratorijskog uzorka i način uzimanja uzorka. Naučit će osnovne pretrage likvora koje se najčešće izrađuju te njihovu dijagnostičku važnost i prijeanalitička, analitička i poslijeanalitička ograničenja.

P14. Metabolizam željeza

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti o ulozi željeza, metodama za njegovo određivanje te najvažnijim prijeanalitičkim čimbenicima koji utječu na određivanje. Poseban naglasak bit će na metabolizam i regulaciju metabolizma željeza kao i na najznačajnijim bolestima povezanim s promijenjenim metabolizmom željeza.

P15. Lipidi i lipoproteini (I. dio)

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti metabolizam, funkciju i važnost lipida i lipoproteina u krvi s naglaskom na važnost pojedinih frakcija prilikom ispitivanja poremećaja u metabolizmu lipoproteina kao i njihov dijagnostički značaj.

P16. Lipidi i lipoproteini (II. dio)

Ishodi učenja:

Student će naučiti metode za određivanje koncentracije triglicerida, ukupnog kolesterola, HDL i LDL kolesterola te njihove analitičke značajke. Naučit će referentne intervale i jedinice u kojima se izražava koncentracija, te prijeanalitičke, analitičke i poslijeanalitičke čimbenike koji su ključni pri tipizaciji dislipoproteinemija. Znati principe i metode rada, te dijagnostički značaj određivanja koncentracije apolipoproteina

P17. Acidobazična ravnoteža

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti o mehanizmima održavanja acidobazične ravnoteže u organizmu, puferskim sustavima te o laboratorijskim metodama za određivanje parametara acidobazične ravnoteže. Predavanje će obuhvatiti i poremećaje acidobazične ravnoteže te osnove interpretacije laboratorijskog nalaza.

P18. Regulacija vode u organizmu i elektroliti

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti o raspodjeli, ravnoteži i sastavu tekućina u organizmu te njihovoj regulaciji. Predavanje će obuhvatiti osmolalnost tjelesnih tekućina te metabolizam, regulaciju i ulogu natrija, kalija i klorida kao i metode za njihovo određivanje u krvi i drugim biološkim tekućinama.

P19. Elektroliti

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti o metabolizmu, regulaciji i ulozi kalcija, anorganskih fosfata i magnezija te o metodama za njihovo određivanje. Predavanje će također prezentirati najčešća stanja i bolesti praćene promjenama ovih elektrolita u krvi i mokraći.

P20. Proteini (I. dio)

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti važnost, metabolizam i funkciju proteina u krvi i drugim tjelesnim tekućinama. Upoznat će značajke albumina i imunoglobulina, dijagnostički značaj njihova određivanja u krvi i drugim tjelesnim tekućinama.

P21. Proteini (II. dio)

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti funkciju i metabolizam pojedinih proteina te dijagnostički značaj njihova određivanja u uzorku krvi i drugim tjelesnim tekućinama. Naglasak će biti na pojedinačnim proteinima i značaju njihova određivanja u različitim kliničkim entitetima.

P22. Proteini (III. dio)

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti metode koje se koriste u kvalitativnoj i kvantitativnoj analizi proteina, analitičke značajke metoda, mjerne jedinice i dijagnostički značajne koncentracije u različitim kliničkim stanjima.

P23. Nепroteinski dušikovi spojevi

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti neke od osnovnih neproteinskih spojeva dušika, ureju, kreatinin, mokraćnu kiselinu i amonijak. Također će naučiti njihov metabolizam, mjesto nastanka i važnost njihovog određivanja kao i analitičke metode za njihovo određivanje.

P24. Elementi u tragu

Ishodi učenja:

Elementi u tragu su neophodni za normalnu funkciju organizma iako ukupno čine manje od 0,2% tjelesne mase. Studenti će naučiti o ulozi esencijalnih elemenata u tragu te metodama za njihovo određivanje s naglaskom na metabolizam i funkciju bakra i cinka.

P25. Analiza hemoglobina i hemoproteina

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti o ulozi i funkciji hemoproteina, hemoglobinu, mioglobinu i citokromima. Također će naučiti metode za određivanje hemoglobina i derivata hemoglobina (methemoglobin i karboksihemoglobin) te mioglobina. Kroz predavanje će se istaknuti dijagnostički značaj određivanja hemoproteina.

P26. Automatizacija, integracija, informatizacija i upravljanje kvalitetom laboratorija

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti značenje pojmova automatizacija, integracija i informatizacija u kontekstu laboratorijske dijagnostike kroz povijesni pregled razvoja laboratorijske dijagnostike od samih početaka automatizacije do danas te ulogu koju integracija i informatizacija imaju u svakodnevnom radu. Studenti će se upoznati s pojmovima i principima upravljanja kvalitetom laboratorijskog rada kroz akreditacijske standarde i stručne zahtjeve za kvalitetom svakodnevnog rada.

P27. Analitička faza laboratorijskog rada i kontrola kvalitete laboratorijskog rada

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti osnovnu općenitu podjelu analitičkih metoda koje se koriste u laboratorijskom radu te procjenu njihovih analitičkih karakteristika poput analitičke osjetljivosti, specifičnosti, preciznosti i točnosti te mjerne nesigurnosti. Naučit će na koji se način osigurava i kontrolira analitička kvaliteta rada laboratorija te koji su kriteriji za procjenu kvalitete.

P28. Interferencije u analitičkoj fazi laboratorijskog rada

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti definiciju interferencije te osnovnu podjelu i karakteristike različitih vrsta interferencija u različitim biološkim uzorcima. Naučit će na koji način posumnjati na prisutnost interferencije te kako ukloniti ili interpretirati njezin utjecaj.

P29. Prijeanalitička faza laboratorijskog rada

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti definirati pojam prijeanalitičke faze laboratorijskog rada te kompleksnost ove faze. Naučit će prepoznati i kritički promotriti pojedine prijeanalitičke čimbenike te procijeniti njihov utjecaj na cjelokupni proces laboratorijskog rada.

P30. Poslijeanalitička faza laboratorijskog rada i referentne vrijednosti

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti definirati pojam poslijeanalitičke faze laboratorijskog rada. Naučit će čimbenike koji su važni u procjeni laboratorijskog nalaza. Studenti će naučiti definiciju i upotrebu referentnih vrijednosti, način na koji se referentne vrijednosti dobivaju te njihove prednosti i nedostatke.

Popis seminara s pojašnjenjem:

S1/2 Nacionalne preporuke za uzorkovanje venske krvi

Ishodi učenja:

Nacionalne preporuke za uzorkovanje venske krvi detaljno opisuju postupak prikupljanja krvi kao najučestalijeg uzorka u laboratorijskoj medicini. Kroz interaktivnu raspravu tijekom seminara studenti će naučiti važnost svakog koraka definiranog preporukom kako bi stekli teorijske kompetencije za prikupljanje uzoraka venske krvi.

S3/4 Smjernice za laboratorijsku dijagnostiku šećerne bolesti

Ishodi učenja:

Laboratorijska dijagnostika ključna je za postavljanje dijagnoze šećerne bolesti kao jedne od učestalijih bolesti u populaciji. Obradom smjernica za laboratorijsku dijagnostiku šećerne bolesti izdanih od Nacionalne akademije za kliničku biokemiju Američkog udruženja za kliničku kemiju studenti će naučiti kako kritički razmotriti laboratorijski nalaze te će naučiti strukturu i sadržaj smjernica općenito kako bi stekli kompetencije za svakodnevno kritično promišljanje u radu.

S5/6 Laboratorijska obrada stolice

Ishodi učenja:

Stolica je biološki uzorak koji se svakodnevno analizira u laboratoriju, a prikupljanje ovisi o suradnji pacijenta. Prikupljanje i obrada stolice dio su nacionalnog programa probira raka debelog crijeva. Studenti će kroz obradu stručnih preporuka steći znanja potrebna u svakodnevnom rutinskom radu s uzorcima stolice.

S7/8 Smjernice za rutinsku analizu mokraće

Ishodi učenja:

Mokraća je drugi najzastupljeniji biološki uzorak u medicinsko-biokemijskom laboratoriju. Pristup laboratorijskoj dijagnostici mokraće definiran je smjernicom Europskog udruženja za laboratorijsku medicinu. Studenti će kroz samostalnu obradu ove smjernice steći teorijske osnove o prijeanalitičkoj, analitičkoj i poslijeanalitičkoj fazi analize uzoraka mokraće.

S9/10 Nacionalne preporuke za kapilarno uzorkovanje krvi i Nacionalne preporuke za analizu acidobazične ravnoteže

Ishodi učenja:

Nacionalne preporuke za kapilarno uzorkovanje te preporuke za analizu acidobazične ravnoteže opisuju kompetencije koje treba imati svo laboratorijsko osoblje kao i nelaboratorijsko osoblje budući je analiza acidobazične ravnoteže najčešća dijagnostika uz krevet bolesnika tj. izvan laboratorija. Kroz interaktivne seminare studenti će naučiti teorijske osnove preporuke kako bi stekli kompetencije za prikupljanje i analizu kapilarnih uzoraka.

S11/12 Prijeanalitička faza laboratorijskog rada – upute za pripremu pacijenta

Ishodi učenja:

Prijeanalitička faza laboratorijskog rada obuhvaća sve postupke prije same analize uzorka od čega je od velike važnosti priprema pacijenta za laboratorijske analize. Studenti će kroz samostalnu interpretaciju uputa za pripremu pacijenata za laboratorijske analize steći znanja potrebna za komunikaciju s pacijentima te interpretaciju laboratorijskih postupaka i rezultata analize.

S13/14 Analitička faza laboratorijskog rada – interferencije

Ishodi učenja:

Studenti će obradom članaka o specifičnim prijeanalitičkim slučajevima iz laboratorijske prakse steći kompetencije za prepoznavanje, uklanjanje i interpretaciju utjecaja različitih interferencija na rezultate

laboratorijskih analiza.

S15 Završna razmatranja o medicinskoj biokemiji

Ishodi učenja:

Seminar je oblikovan kao interaktivan dio nastave u kojem se sa studentima sabire naučeno tijekom kolegija i daju smjernice za daljnje učenje i razvoj u primjeni znanja iz medicinske biokemije kao priprema za nadogradnju u kolegiju „Klinička kemija“.

Popis vježbi s pojašnjenjem:

Vježbe iz kolegija medicinska biokemija održavaju se u laboratoriju Kliničkog zavoda za laboratorijsku dijagnostiku Kliničkog bolničkog centra Rijeka. Tijekom vježbi nastavnik pokazuje te nadzire aktivno sudjelovanje studenata u izvođenju vježbi. Student usvaja znanje vezano uz princip, metode i tehnike u laboratorijskoj medicini.

V1/2 Spektrofotometrijske metode određivanja koncentracije metabolita

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti analitičku osnovu spektrofotometrijskog određivanja glukoze, ureje, kreatinina i mokraćne kiseline. Primjenom istovrsnih metoda na dva biokemijska analizatora studenti će ispitati usporedivost metoda te analizirati dobivene rezultate.

V3/4 Određivanje katalitičke koncentracije enzima

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti princip određivanja katalitičke koncentracije enzima na primjeru najčešće određivanih enzima u rutinskoj laboratorijskoj dijagnostici. Također će naučiti utjecaj različitih interferencija

V5/6 Rutinski pregled mokraće

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti samostalno izvoditi rutinski pregled mokraće kroz analizu test trakom te identifikaciju osnovnih elemenata u sedimentu mokraće.

V7/8 Određivanje koncentracije lipida i tipizacija hiperlipoproteinemija

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti metode za određivanje koncentracije ukupnog kolesterola te kolesterola u pojedinim lipoproteinskim česticama, naučit će računske metode za procjenu koncentracije LDL i ne-HDL kolesterola, njihove prednosti i nedostatke. Studenti će naučiti osnove pojednostavljene tipizacije hiperlipoproteinemije.

V9/10 Analiza cerebrospinalne tekućine

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti osnove analize cerebrospinalne tekućine u procjeni funkcije hemato-livorske barijere pri čemu će samostalno izvoditi izračune te grafičku interpretaciju rezultata.

V11/12 Određivanje elektrolita – potenciometrijske i spektrofotometrijske metode

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti analitičku osnovu spektrofotometrijskog određivanja kalcija, magnezija i anorganskog fosfata te osnove potenciometrijskog određivanje natrija, kalija i klorida. Studenti će imati priliku usporediti indirektne potenciometrijske metode na biokemijskom analizatoru u odnosu na direktne potenciometrijske metode na analizatoru uz krevet bolesnika (POCT analizator).

V13/14 Određivanje koncentracije proteina imunokemijskim metodama

Ishodi učenja:

Studenti će kroz praćenje analize proteina imunokemijskim metodama naučiti principe metoda, osnovne razlike između različitih imunokemijskih metoda te interpretaciju rezultata i prepoznavanje mogućih interferencija.

V15/16 Elektroforetske metode za analizu proteina

Ishodi učenja:

Studenti će upoznati principe elektroforetskih metoda za analizu proteina, naučiti njihove prednosti i nedostatke te interpretaciju rezultata analize.

V17/18 Računske pretrage u laboratorijskoj medicini

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti matematičku pozadinu računskih pretraga u laboratorijskoj medicini te njihove prednosti i nedostatke u odnosu na izravno određivanje. Studenti će samostalno izračunavati klirens kreatinina, procjenu glomerularne filtracije, omjere u uzorku mokraće i dr.

V19/20 Analitička faza laboratorijskog rada

Ishodi učenja:

Studenti će kroz provjeru znanja sažeti sve analitičke metode naučene kroz praktični rad na kolegiju. Položen kolokvij iz analitičkih metoda preduvjet je za stjecanje kompetencija za rutinski rad u laboratoriju.

V21/22 Analitička kontrola kvalitete laboratorijskog rada

Ishodi učenja:

Studenti će naučiti principe praćenja analitičke kontrole kvalitete te procjenu rezultata kontrole kvalitete. Samostalno će procijeniti i obraditi rezultate unutarnje kontrole kvalitete.

V23/24 Verifikacija mjernog postupka

Ishodi učenja

Studenti će na primjeru jedne analitičke metode naučiti protokol za verifikaciju mjernog postupka, obradu dobivenih rezultata te njihovu interpretaciju.

V25/26 Procjena utjecaja interferencija u laboratorijskoj medicini

Ishodi učenja

Studenti će na primjeru uzoraka koji sadrže interferencije procijenjivati utjecaj interferenta na rezultate laboratorijskih pretraga te naučiti na koji način ispitati utjecaj interferencije na analitičke metode u laboratoriju.

V27/28 Ispitivanje stabilnosti analita

Ishodi učenja

Studenti će samostalno ispitati stabilnost bikarbonata u uzorku seruma te naučiti matematički algoritam za procjenu stabilnosti. Protokol za ispitivanje stabilnosti analita dan je smjernicom te se time također stječu kompetencije za implementaciju stručnih smjernica u svakodnevnom laboratorijskom radu.

V29/30 Završna vježba

Ishodi učenja

Studenti će kroz provjeru znanja sažeti naučene metode u procjeni kontrole kvalitete laboratorijskog rada. Položen kolokvij iz metoda kontrole kvalitete preduvjet je za razumijevanje rutinskog rada u laboratoriju.

Obveze studenata:

- redovito pohađanje nastave
- redovito pohađanje i sudjelovanje na seminarima
- redovito pohađanje i aktivno sudjelovanje na vježbama

Ispit (način polaganja ispita, opis pisanog/usmenog/praktičnog dijela ispita, način bodovanja, kriterij ocjenjivanja):

Student mora skupiti najmanje 25 ocjenskih bodova tijekom nastave kako bi stekao pravo pristupa završnom ispitu.

Završni ispit (do 50 bodova)

Završni ispit sastoji se od pismenog testa i usmenog ispita. Pismeni test sastoji se od 50 pitanja i nosi 30 ocjenskih bodova. Student je stekao pravo na pristup usmenom ispitu ako je na pismenom testu skupio 16 ili više bodova.

Na usmenom ispitu student može dobiti do 20 ocjenskih bodova, student koji dobije 11 ili više bodova je položio usmeni ispit.

Ocjenski bodovi ostvareni na ispitu zbrajaju se s bodovima ostvarenim na nastavi i zbroj čini ukupnu ocjenu.

Tko može pristupiti završnom ispitu:

Student mora skupiti najmanje 25 ocjenskih bodova tijekom nastave kako bi stekao pravo pristupa završnom ispitu. Student koji skupi manje od 25 ocjenskih bodova tijekom nastave svrstava se u kategoriju F (neuspješan) što znači da nije zadovoljio kriterije i mora ponovno upisati kolegij.

Tko ne može pristupiti završnom ispitu:

- **Studenti koji su tijekom nastave ostvarili 0 do 24,99 bodova ili koji imaju 30% i više izostanaka s nastave.** Takav student je **neuspješan (1)** i ne može izaći na završni ispit, tj. mora predmet ponovno upisati naredne akademske godine.

Konačna ocjena je zbroj ECTS ocjene ostvarene tijekom nastave i na završnom ispitu:

Broj ocjenskih bodova	Konačna ocjena	
90-100	A (90-100%)	izvrstan (5)
75-89	B (75-89,9%)	vrlo-dobar (4)
60-74	C (60-74,9%)	dobar (3)
50-59	D (50-59,9%)	dovoljan (2)
	Studenti koji su tijekom nastave ostvarili manje od 25 bodova ili nisu položili završni ispit	nedovoljan (1)

Mogućnost izvođenja nastave na stranom jeziku:

Nastava se izvodi na hrvatskom jeziku. Nije predviđeno izvođenje nastave na stranom jeziku.

Ostale napomene (vezane uz kolegij) važne za studente:

SATNICA IZVOĐENJA NASTAVE (za akademsku 2023./2024. godinu)

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
02.10.2023.	P1 (8.15-9:00) Predavaonica 7			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
02.10.2023.	P2 (9:00-9:45) Predavaonica 7			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
02.10.2023.			V1/2 G3 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Mihovil Horvat, mag. med. biochem.
03.10.2023.	P3 (8.15-9:00) Laboratorij KZLD (Sušak)			Doc.dr.sc. Lorena Honović, mag. med. biochem.
03.10.2023.	P4 (9:00-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)			Doc.dr.sc. Lorena Honović, mag. med. biochem.
03.10.2023.	P5 (10:00-10:45) Laboratorij KZLD (Sušak)			Doc.dr.sc. Lorena Honović, mag. med. biochem.
03.10.2023.			V1/2 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Mihovil Horvat, mag. med. biochem.
03.10.2023.			V1/2 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Mihovil Horvat, mag. med. biochem.
04.10.2023.	P6 (8.15-9:00) Laboratorij KZLD (Sušak)			Doc.dr.sc. Lorena Honović, mag. med. biochem.
04.10.2023.	P7 (9:00-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)			Doc.dr.sc. Lorena Honović, mag. med. biochem.
04.10.2023.	P8 (10:00-10:45) Laboratorij KZLD (Sušak)			Doc.dr.sc. Lorena Honović, mag. med. biochem.
04.10.2023.			V3/4 G3 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Lucija Franin, mag. med. biochem.
05.10.2023.	P9 (8.15-9:00) Laboratorij KZLD (Sušak)			Doc.dr.sc. Lorena Honović, mag. med. biochem.
05.10.2023.	P10 (9:00-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)			Doc.dr.sc. Lorena Honović, mag. med. biochem.
05.10.2023.	P11 (10:00-10:45) Laboratorij KZLD (Sušak)			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
05.10.2023.	P12 (10:45-11:30) Laboratorij KZLD (Sušak)			Doc.dr.sc. Lorena Honović, mag. med. biochem.
05.10.2023.			V3/4 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Lucija Franin, mag. med. biochem.
05.10.2023.			V3/4 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Lucija Franin, mag. med. biochem.

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
09.10.2023.		S1/2 (8.15-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)		Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem.
09.10.2023.			V5/6 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Mihovil Horvat, mag. med. biochem.
09.10.2023.			V5/6 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Mihovil Horvat, mag. med. biochem.
10.10.2023.	P13 (8.15-9:00) Laboratorij KZLD (Sušak)			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
10.10.2023.	P14 (9:00-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
10.10.2023.			V5/6 G3 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Mihovil Horvat, mag. med. biochem.
11.10.2023.			V7/8 G3 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Pavica Šonjić, mag. med. biochem.
12.10.2023.		S3/4 (8.15-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)		Dragana Antončić, mag. med. biochem.
13.10.2023.			V7/8 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Pavica Šonjić, mag. med. biochem.
13.10.2023.			V7/8 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Pavica Šonjić, mag. med. biochem.
16.10.2023.		S5/6 (8.15-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)		Merica Aralica, mag. med. biochem.
16.10.2023.			V9/10 G3 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Snježana Hrabrić Vlah, mag. med. biochem.
17.10.2023.	P15 (8.15-9:00) Laboratorij KZLD (Sušak)			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
17.10.2023.	P16 (9:00-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
17.10.2023.			V9/10 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Snježana Hrabrić Vlah, mag. med. biochem.
17.10.2023.			V9/10 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Snježana Hrabrić Vlah, mag. med. biochem.
18.10.2023.			V11/12 G3 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Pavica Šonjić, mag. med. biochem.
19.10.2023.		S7/8 (8.15-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)		Božena Beljan, mag. med. biochem.
20.10.2023.			V11/12 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Pavica Šonjić, mag. med. biochem.
20.10.2023.			V11/12 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Pavica Šonjić, mag. med. biochem.

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
23.10.2023.		S9/10 (8.15-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)		Snježana Hrabrić Vlah, mag. med. biochem.
23.10.2023.			V13/14 G3 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Snježana Hrabrić Vlah, mag. med. biochem.
24.10.2023.			V13/14 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Snježana Hrabrić Vlah, mag. med. biochem.
24.10.2023.			V13/14 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Snježana Hrabrić Vlah, mag. med. biochem.
25.10.2023.			V15/16 G3 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Snježana Hrabrić Vlah, mag. med. biochem.
26.10.2023.		S11/12 (8.15-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)		Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem.
27.10.2023.			V15/16 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Snježana Hrabrić Vlah, mag. med. biochem.
27.10.2023.			V15/16 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Snježana Hrabrić Vlah, mag. med. biochem.
30.10.2023.		S13/14 (8.15-9:45) Laboratorij KZLD (Sušak)		Vedrana Drvar, mag. med. biochem.
30.10.2023.			V17/18 G1 (15:30 -17:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Lucija Franin, mag. med. biochem.
30.10.2023.			V17/18 G2 (17:00 -18:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Lucija Franin, mag. med. biochem.
31.10.2023.			V17/18 G3 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Lucija Franin, mag. med. biochem.
02.11.2023.			V19/20 G3 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem.
03.11.2023.			V19/20 G1 (15:00 -16:30) Predavaonica KBC (Sušak)	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem.
03.11.2023.			V19/20 G2 (16:30 -18:00) Predavaonica KBC (Sušak)	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem.
06.11.2023.	P17 (8.15-9:00) Predavaonica 1			Doc.dr.sc. Lora Dukić, mag. med. biochem.
06.11.2023.	P18 (9:00-9:45) Predavaonica 1			Doc.dr.sc. Lora Dukić, mag. med. biochem.
06.11.2023.	P19 (10:00-10:45) Predavaonica 1			Doc.dr.sc. Lora Dukić, mag. med. biochem.
06.11.2023.			V21/22 G1 (15:30 -17:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Pavica Šonjić, mag. med. biochem.
06.11.2023.			V21/22 G2 (17:00 -18:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Pavica Šonjić, mag. med. biochem.
07.11.2023.	P20 (8.15-9:00) Predavaonica 1			Doc.dr.sc. Lora Dukić, mag. med. biochem.
07.11.2023.	P21 (9:00-9:45) Predavaonica 1			Doc.dr.sc. Lora Dukić, mag. med. biochem.

Datum	Predavanja (vrijeme i mjesto)	Seminari (vrijeme i mjesto)	Vježbe (vrijeme i mjesto)	Nastavnik
07.11.2023.	P22 (10:00-10:45) Predavaonica 1			Doc.dr.sc. Lora Dukić, mag. med. biochem
07.11.2023.			V21/22 G3 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Pavica Šonjić, mag. med. biochem.
08.11.2023.	P23 (8.15-9:00) Predavaonica 15			Doc.dr.sc. Lora Dukić, mag. med. biochem
08.11.2023.	P24 (9:00-9:45) Predavaonica 15			Doc.dr.sc. Lora Dukić, mag. med. biochem
09.11.2023.	P25 (8.15-9:00) Predavaonica 1			Doc.dr.sc. Lora Dukić, mag. med. biochem
09.11.2023.	P26 (9:00-9:45) Predavaonica 1			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
09.11.2023.			V23/24 G3 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Lucija Franin, mag. med. biochem.
10.11.2023.			V23/24 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Lucija Franin, mag. med. biochem.
10.11.2023.			V23/24 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Lucija Franin, mag. med. biochem.
13.11.2023.	P27 (8.15-9:00) Predavaonica 9			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
13.11.2023.	P28 (9:00-9:45) Predavaonica 9			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
13.11.2023.			V25/26 G3 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Vedrana Drvar, mag. med. biochem.
14.11.2023.	P29 (8.15-9:00) Predavaonica 1			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
14.11.2023.	P30 (9:00-9:45) Predavaonica 1			Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
14.11.2023.			V25/26 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Vedrana Drvar, mag. med. biochem.
14.11.2023.			V25/26 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Vedrana Drvar, mag. med. biochem.
15.11.2023.			V27/28 G3 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Mihovil Horvat, mag. med. biochem.
16.11.2023.		S15 (8.15-9:00) Laboratorij KZLD (Sušak)		Prof.dr.sc. Lidija Bilić-Zulle, mag. med. biochem.
17.11.2023.			V27/28 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Mihovil Horvat, mag. med. biochem.
17.11.2023.			V27/28 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Mihovil Horvat, mag. med. biochem.
20.11.2023.			V29/30 G3 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem.
21.11.2023.			V29/30 G1 (15:00 -16:30) Laboratorij KZLD (Sušak)	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem.
21.11.2023.			V29/30 G2 (16:30 -18:00) Laboratorij KZLD (Sušak)	Vesna Šupak Smolčić, mag. med. biochem.

Popis seminara i vježbi:

	SEMINARI (tema seminara)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
S1/2	Nacionalne preporuke za uzorkovanje venske krvi	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
S3/4	Smjernice za laboratorijsku dijagnostiku šećerne bolesti	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
S5/6	Laboratorijska obrada stolice	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
S7/8	Smjernice za rutinsku analizu mokraće	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
S9/10	Nacionalne preporuke za kapilarno uzorkovanje krvi i Nacionalne preporuke za analizu acidobazične ravnoteže	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
S11/12	Prijeanalitička faza laboratorijskog rada – upute za pripremu pacijenta	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
S13/14	Analitička faza laboratorijskog rada – interferencije	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
S15	Završna razmatranja o medicinskoj biokemiji	1	Laboratorij KZLD (Sušak)
	Ukupan broj sati seminara	15	

	VJEŽBE (tema vježbe)	Broj sati nastave	Mjesto održavanja
V1/2	Spektrofotometrijske metode određivanja koncentracije metabolita	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V3/4	Određivanje katalitičke koncentracije enzima	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V5/6	Rutinski pregled mokraće	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V7/8	Određivanje koncentracije lipida i tipizacija hiperlipoproteinemija	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V9/10	Analiza cerebrospinalne tekućine	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V11/12	Određivanje elektrolita – potenciometrijske i spektrofotometrijske metode	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V13/14	Određivanje koncentracije proteina imunokemijskim metodama	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V15/16	Elektroforetske metode za analizu proteina	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V17/18	Računske pretrage u laboratorijskoj medicini	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V19/20	Analitička faza laboratorijskog rada	2	Predavaonica KBC (Sušak)
V21/22	Analitička kontrola kvalitete laboratorijskog rada	2	Laboratorij KZLD (Sušak)

V23/24	Verifikacija mjernog postupka	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V25/26	Procjena utjecaja interferencija u laboratorijskoj medicini	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V27/28	Ispitivanje stabilnosti analita	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
V29/30	Završna vježba	2	Laboratorij KZLD (Sušak)
	Ukupan broj sati vježbi	30	

	ISPITNI TERMINI (završni ispit)
1.	14. 12. 2024.
2.	29. 1. 2024.
3.	10. 7. 2024
4.	11. 9. 2024.
5.	